

CORROSION PREVENTIVE PROCESS FOR HEAT-TRANSFER TUBE IN BOILER APPARATUS

Patent Number: JP6180104
Publication date: 1994-06-28
Inventor(s): TAKEBAYASHI TAMOTSU
Applicant(s): MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD
Requested Patent: ☐ JP6180104
Application Number: JP19920331936 19921211
Priority Number(s):
IPC Classification: F22B37/00 ; F23C11/02 ; F23G5/46
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide the process whereby high-temperature corrosion of heat-transfer tubes mainly caused by chlorine gas can be prevented.
CONSTITUTION: The process is prevention against high-temperature corrosion on superheating tubes 7 and steam tubes 8 by chlorine gas produced in an incinerator 1 for a boiler apparatus, which has the incinerator 1 for burning a fuel containing chlorine such as plastics and boiler part comprising the superheating tubes 7 provided in an exhaust gas duct 6 on the downstream side of the incinerator 1 and the steam tubes 8. Sulfur dioxide (SO₂) equivalent 1 the chlorine gas in exhaust gas is injected into the exhaust gas just before its gas enters the boiler part, and is adsorbed on combustion-produced ash layers heaped up on the surfaces of the superheating tubes 7 and steam tubes 8 in the boiler part. In this way, the surfaces of these heat-exchanger tubes are coated with chlorine-proof SO₄ and the high-temperature corrosion thereon can be effectively prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

not aqueous HCl

X

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-180104

(43) 公開日 平成6年(1994)6月28日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 2 B 37/00

F 2 3 C 11/02

F 2 3 G 5/46

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

A 7526-3L

3 0 3

Z A B A 7815-3K

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平4-331936

(22) 出願日

平成4年(1992)12月11日

(71) 出願人 000005902

三井造船株式会社

東京都中央区築地5丁目6番4号

(72) 発明者 竹林 保

岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船

株式会社玉野事業所内

(74) 代理人 弁理士 川北 武長

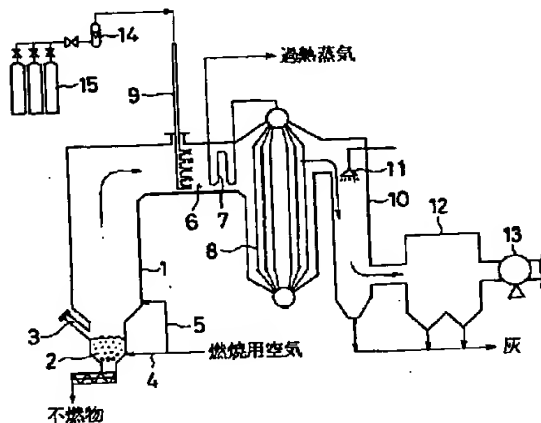
(54) 【発明の名称】 ボイラ装置の伝熱管腐食防止方法

(57) 【要約】

【目的】 主として塩素ガスによる伝熱管の高温腐食を防止することができるボイラ装置の伝熱管腐食防止方法を提供する。

【構成】 プラスチック等の塩素含有燃料を燃焼する焼却炉1と、焼却炉1の後流の排ガス煙道6に設けられた過熱管7および蒸発管8からなるボイラ部とを有するボイラ装置の前記焼却炉1で発生した塩素ガスによる過熱管7および蒸発管8の高温腐食を防止する方法であって、ボイラ部に流入する直前の排ガスに、排ガス中の塩素ガスと当量のSO₂を注入し、このSO₂を前記ボイラ部の加熱管7および蒸発管8の表面に堆積した燃焼灰層に吸着させる。

【効果】 伝熱管表面に耐塩素性のSO₂被膜を形成して伝熱管の高温腐食を効果的に防止することができる。



- | | |
|----------|--------------------------|
| 1: 焼却炉 | 9: SO ₂ 注入ノズル |
| 2: 流動層 | 10: 脱塩反応塔 |
| 3: 燃料供給口 | 11: フルカリ噴霧装置 |
| 4: 一次空気管 | 12: バグフィルタ装置 |
| 5: 二次空気管 | 13: プロウ |
| 6: 煙道 | 14: 流量計 |
| 7: 過熱管 | 15: SO ₂ ポンプ |
| 8: 蒸発管 | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩素含有燃料を燃焼する燃焼部と、該燃焼部の燃焼排ガス流路に設けられた伝熱部とを有するボイラ装置の前記燃焼部で発生した腐食性成分による伝熱管の高温腐食を防止する、ボイラ装置の伝熱管腐食防止方法において、前記伝熱部に流入する直前の燃焼排ガスに亜硫酸ガスを注入し、該亜硫酸ガスを前記伝熱部の伝熱管表面の燃焼灰層に吸着させることを特徴とするボイラ装置の伝熱管腐食防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ボイラ装置の伝熱管腐食防止方法に係り、特に、都市ごみ、産業廃棄物等を焼却する施設、石炭・石油等の化石燃料を燃焼するボイラ装置等、塩素含有燃料を燃焼して燃焼排ガスから熱を回収するボイラ装置の伝熱管腐食防止方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 都市ごみ、産業廃棄物等を燃焼して熱を回収するボイラ装置においては、被焼却物に含まれるプラスチック類、特にポリ塩化ビニルなどの含塩素樹脂から発生する塩素ガスによって伝熱管の高温腐食が促進されるために、ボイラ部の高温、高圧化、すなわち高効率熱回収を行なうことは困難であった。

【0003】 ところが最近になって、塩素含有燃料を石炭、特に硫黄分を多量に含んだ石炭と混焼することにより、伝熱管の腐食が抑制されることが発表され、注目を集めている。しかしながら、このように石炭を混焼させる方法においても、伝熱管、特に燃焼部から離れた箇所にある伝熱管の高温腐食を完全に防止することは困難である。すなわち、塩素含有燃料と石炭とを混焼した場合、石炭の燃焼によって発生する亜硫酸ガス（以下、 SO_2 ）というは排ガス中を飛散するアルカリ成分、例えばNa、Mg、K等と反応してその大半が消費され、伝熱管の高温腐食を防止することについて何ら作用しないアルカリ金属塩となるからである。

【0004】 なお、石炭焚きの流動層ボイラにおいて、排ガスを脱硫するために、燃料である石炭に石灰石（ CaCO_3 ）を混合する場合があり、石灰石は

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$

$$\text{CaO} + \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$$

の反応により硫酸塩を生成することによって脱硫作用を発揮するが、生成した CaSO_4 は、前記アルカリ金属塩と同様、伝熱管の高温腐食を防止することについて何ら作用しない。従って CaSO_4 やアルカリ金属塩が伝熱管表面に堆積したとしても伝熱管の高温腐食を抑制することはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決し、腐食性成分、主として塩素ガスによる伝熱管の高温腐食を効果的に防止することが

できるボイラ装置の伝熱管腐食防止方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、プラスチック等の塩素含有燃料を燃焼するボイラ装置において、ボイラ装置の伝熱管表面に SO_2 を拡散させると伝熱管の高温腐食が抑制されること、およびボイラ装置の燃焼部から伝熱部に流入する直前の燃焼排ガスに SO_2 を注入することにより、伝熱管の高温腐食が著しく抑制されることを見出し、本発明に到達した。

【0007】 すなわち、本発明は、塩素含有燃料を燃焼する燃焼部と、該燃焼部の燃焼排ガス流路に設けられた伝熱部とを有するボイラ装置の前記燃焼部で発生した腐食性成分による伝熱管の高温腐食を防止する、ボイラ装置の伝熱管腐食防止方法において、前記伝熱部に流入する直前の燃焼排ガスに SO_2 を導入し、該 SO_2 を前記伝熱部の伝熱管表面の燃焼灰層に吸着させることを特徴とする。

【0008】 図2は、本発明の基礎となった実験に用いた装置の説明図である。この装置は、燃料の投入口23を有する流動層焼却炉21と、該焼却炉21の底部に形成された流動層24と、該流動層24に流動化空気を供給する一次空気管25と、流動層の上部に二次空気を供給する二次空気管26と、燃焼排ガスの煙道27に設けられた伝熱管22と、該伝熱管22の表面に固定された、SUS310Sからなる腐食評価用のテストピース28とから主として構成されている。このような装置を用い、含有塩素分が全て燃焼ガス中に放出されると塩素濃度が500ppmになる条件でプラスチックを燃料し、発生する塩素ガスと当量の SO_2 を、流動層内①、流動層上部②、空塔部③および伝熱管の直前部④でそれぞれ注入し、 SO_2 注入位置と前記テストピース28の腐食速度との関係を調査した。なお、燃料プラスチックには、現実の焼却時に混入すると考えられるアルカリ成分等、 SO_2 消費成分を想定して全塩素量に対して3当量分の CaCO_3 を混入させた。

【0009】 図3は、 SO_2 の注入位置と、テストピース28の腐食速度との関係を示す図である。図において、 SO_2 を流動層内に注入した場合①の腐食速度は4mm/年である。 SO_2 の投入位置が伝熱管に近くなるに従って腐食速度は低減し、伝熱管の直前に注入した場合④の腐食速度は0.5mm/年となる。 SO_2 を流動層またはその近傍に注入した①、②、③の場合に高温腐食抑制効果が低いのは注入した SO_2 が CaCO_3 の分解によって生じるCaOと反応してその大部分が消費されるからである。すなわち、流動層およびその近傍に SO_2 を注入する方法は、都市ごみ、産業廃棄物等に含まれるアルカリ成分等と反応して消費される量以上の大量の SO_2 を注入しなければ伝熱管の腐食抑制効果が発揮されないと考えられる。これに対して伝熱管の直前でS

(3)

3

O₂を注入する方法は、SO₂と前記アルカリ成分との反応時間がきわめて短いので、該アルカリ成分等の量に関係なく、SO₂が良好に伝熱管表面に吸着して伝熱管の高温腐食を効果的に防止することができる。

【0010】本発明において、伝熱部に流入する直前の燃焼排ガスにSO₂を注入することによって伝熱管の高温腐食が抑制されるメカニズムは必ずしも明確ではないが、注入されたSO₂が伝熱管表面に堆積した燃焼灰層に吸着し、該燃焼灰層を、塩素ガスに対する耐久性の強いSO₃被膜に変換するためであると考えられる。本発明において、SO₂の注入量は、排ガス中の腐食性成分、例えば塩素ガスと当量またはそれ以上であることが好ましい。

【0011】

【実施例】次に本発明を実施例によってさらに詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示すごみ焼却用流動層焼却設備の装置系統図である。この装置は、焼却炉1と、該焼却炉1の底部に設けられた流動層2と、該流動層2に一次空気を供給する一次空気管4と、流動層2の上部に二次空気を供給する二次空気管5と、前記流動層2の上部から燃料を供給する燃料供給口3と、排ガスの煙道6に設けられた過熱管7および蒸発管8からなるボイラ部と、該過熱管7の直前部に設けられたSO₂注入ノズル9と、ボイラ部の後流の脱塩反応塔10と、該脱塩反応塔10に設けられたアルカリ噴霧装置11と、脱塩反応塔10の後流に連結されたバグフィルタ装置12とから主として構成されており、前記SO₂注入ノズル9は流量計14を介してSO₂ポンプ15に連結されている。なお、13はブロワである。

【0012】このような構成の装置において、燃料供給口3から、流動層2に導入された塩素含有燃料は、該流動層2で、例えば850℃に加熱されて燃焼し、約500ppmの塩素ガスを含む燃焼排ガスを発生する。塩素ガスを含む、約850℃の燃焼排ガスは一部の燃焼灰を伴って焼却炉1の空塔部を上昇し、煙道6を流通して過熱管7および蒸発管8を加熱する。一方、燃焼灰の一部が前記過熱管7および蒸発管8の伝熱管表面に堆積する。このとき、過熱管7の前流で、例えば排ガス中の塩素ガスと当量のSO₂が注入され、該SO₂は過熱管7および蒸発管8の伝熱管表面に堆積した燃焼灰層に吸着し、該燃焼灰層をSO₃化する。このSO₃化した燃焼灰層は塩素ガス等の腐食性成分に対する耐性を有するので、該腐食性成分から伝熱管を保護し、高温腐食を未然に防止する。伝熱管を腐食することなくボイラ部を通過

4

した塩素ガスおよび余剰のSO₂を含む燃焼排ガスは、後流の脱塩反応塔10に流入し、アルカリ噴霧装置11から噴霧される、例えばCa(OH)₂スラリーと反応または同伴してバグフィルタ装置12に流入し、該バグフィルタ装置12の濾布表面で、中和塩、例えばCaCl₂、CaSO₄として分離される。このようにして腐食性成分および余剰のSO₂が分離された燃焼排ガスは処理ガスとしてブロワ13を経て図示省略した煙突から大気に放出される。

【0013】本実施例によれば、都市ごみ、産業廃棄物等の塩素含有燃料を燃焼して熱を回収するボイラ装置の燃焼排ガスに、該燃焼排ガスが伝熱部に流入する直前にSO₂を注入することにより、SO₂が伝熱管表面に堆積した燃焼灰層に吸着してこれをSO₃化層に変化させることにより、伝熱管の高温腐食を効果的に防止することができる。従って、従来20kg-200℃~300℃レベルのボイラ装置を40kg-450℃~500℃レベルまで向上させることができ、高効率熱回収が可能となる。また、これによって、例えば発電効率が、15%から25~30%程度まで向上する。

【0014】また本実施例によれば、焼却炉付帯設備の寿命を著しく延命することができる。さらに本実施例によれば、石炭、石油、ガス燃料を燃焼する発電ボイラにおいて、ごみ固体燃料(RDF)、廃プラスチック等の塩素含有燃料の混焼が可能となり、燃料単価の低減が可能となる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、燃焼部で発生した塩素ガスを含む燃焼排ガスに、該排ガスが伝熱部に流入する直前でSO₂を注入することにより、該SO₂を伝熱管表面に拡散させて伝熱管表面の燃焼灰層を、耐塩素性を有するSO₃化被膜に変化させることができるので、伝熱管の高温腐食を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の装置系統図。

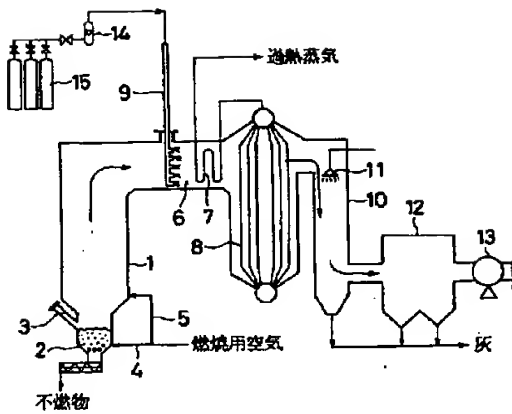
【図2】、

【図3】本発明の原理を示す説明図。

【符号の説明】

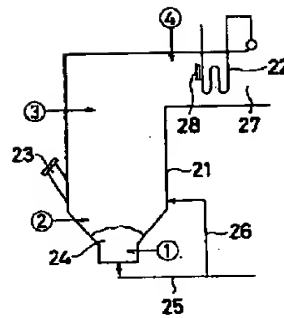
1…焼却炉、2…流動層、3…燃料供給口、4…一次空気管、5…二次空気管、6…煙道、7…過熱管、8…蒸発管、9…SO₂注入管、10脱塩反応管、11…アルカリ噴霧装置、12…バグフィルタ装置、13…ブロワ、14…流量計、15…SO₂ポンプ。

【図1】



- | | |
|-----------|---------------------------|
| 1 : 焼却炉 | 9 : SO ₂ 注入ノズル |
| 2 : 流動層 | 10 : 脱塩反応塔 |
| 3 : 燃料供給口 | 11 : アルカリ噴霧装置 |
| 4 : 一次空気管 | 12 : バグフィルタ装置 |
| 5 : 二次空気管 | 13 : ブロワ |
| 6 : 煙道 | 14 : 流量計 |
| 7 : 過熱管 | 15 : SO ₂ ポンプ |
| 8 : 蒸発管 | |

【図2】



- | |
|-------------|
| 21 : 焼却炉 |
| 22 : 流動層 |
| 23 : 燃料投入口 |
| 24 : 流動層 |
| 25 : 一次空気管 |
| 26 : 二次空気管 |
| 27 : 煙道 |
| 28 : テストピース |

【図3】

